

**Le groupe *Formica rufa* [Hym. Formicidae]
en Alsace :**

- 2) Le petit complexe forestier de Brumath
- 3) La forêt de la Hardt à Mulhouse

par Bernard E. LORBER

Après avoir vu la distribution des espèces de Fourmis des bois du groupe *Formica rufa* dans le grand complexe forestier de Haguenau (voir LORBER, 1981), nous rapportons ci-dessous nos résultats de la recherche de ces Insectes sociaux dans deux autres ensembles de forêts de la plaine d'Alsace : le petit complexe forestier de Brumath et la forêt de la Hardt à Mulhouse.

Le petit complexe forestier de Brumath

SITUATION ET CADRE GÉOGRAPHIQUE.

Ce petit complexe de forêts se situe près de la petite ville de Brumath, à 15 km au Nord de Strasbourg (Bas-Rhin, France). Il se compose de la forêt communale de Brumath, la forêt du Herrenwald, la forêt domaniale de Grittwald et du Bois de Geudertheim. L'ensemble s'étend sur environ 1 600 ha et est traversé par de nombreuses voies de communication : routes, autoroutes, voies ferrées, canal. L'altitude moyenne est de 140 m.

SOL, HYDROLOGIE ET VÉGÉTATION.

Le groupe des forêts de Brumath est placé sur une mosaïque de différents types de sols (Carte phytoécologique de l'Alsace, *op. cit.*) constitués d'alluvions sableuses d'épaisseur variable, à teneur en argile et limons faible, déposées jadis par la rivière Zorn. Certaines régions peuvent subir un engorgement temporaire par la montée de la nappe phréatique. Il s'agit de sols pauvres portant une végétation de chênaie-hêtraie à herbacées acidiphiles, enrésinée en pin sylvestre et en épicéa.

Dans cette forêt de plaine sèche (Atlas de l'environnement, Alsace, *op. cit.*), l'essence la plus représentée dans l'étage dominant est le Chêne, et le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) y occupe de 5 à 49 % de la surface (Atlas des forêts d'Alsace, *op. cit.*). L'Épicéa (*Picea abies*) y est présent en petites plantations ou en arbres isolés.

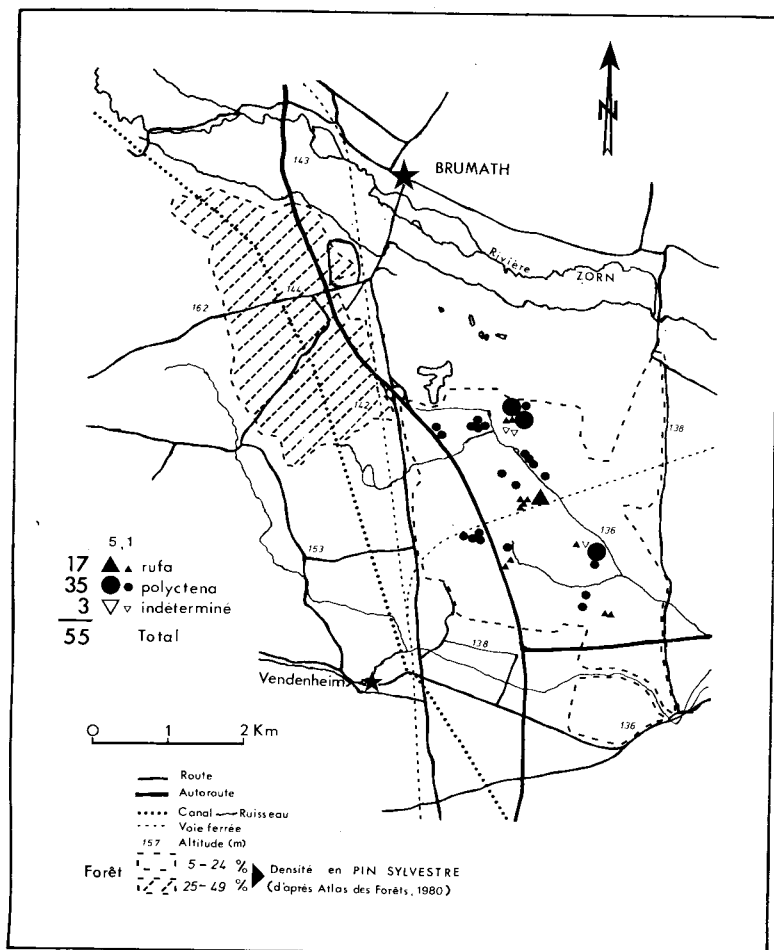


FIG. 1 : Distribution des nids des espèces du groupe *Formica rufa* dans le petit complexe forestier de Brumath.

RÉSULTATS ET DISCUSSION.

La même méthode de recherche des nids de Fourmis des bois que celle utilisée précédemment à Haguenau (LORBER, *op. cit.*) a permis de trouver, en 1979-1980, dans le complexe forestier de Brumath, 55 nids (dont 2 abandonnés soit 4 %). Seules deux espèces sont représentées et l'effectif se répartit de la façon suivante : 17 nids de *Formica rufa* L. (= 31 %), 35 nids de *F. polyctena* FOERST. (= 64 %) et 3 indéterminés (= 5 %).

Dès à présent nous observons des différences avec les résultats obtenus dans le complexe forestier de Haguenau. D'une part les espèces *nigricans* EM. *pratensis* RET. et *truncorum* FAB. sont absentes dans nos relevés. Toutefois, signalons que deux nids de la première espèce ont été trouvés à la lisière nord de la forêt, en bordure de champs cultivés.

D'autre part, les effectifs des deux espèces présentes montrent clairement que *F. polyctena* a deux fois plus de nids (35 nids = 64 %) que *F. rufa* (17 nids = 31 %). Ce résultat est à comparer avec les valeurs obtenues dans les forêts à Haguenau où *rufa* représente 48 % et *polyctena* 35 % des nids. L'espèce dominante par le nombre de nids n'est donc pas la même dans les deux forêts. Mais comme nous l'avions déjà indiqué, le nombre des nids ne reflète pas obligatoirement la masse d'individus actifs (biomasse) et à ce niveau les proportions peuvent être inversées.

A l'aide des données recueillies sur le terrain, sur l'architecture du nid et le milieu dans lequel il est construit, il était instructif de connaître les caractéristiques de la distribution des espèces et des facteurs du milieu où elles vivent et de les comparer à celles observées dans d'autres forêts.

L'analyse de la répartition spatiale des nids des Fourmis des bois dans le groupe des forêts de Haguenau avait montré que la densité des nids augmente avec la densité en Pin sylvestre (LORBER, *op. cit.* fig. 4). Il n'en est pas de même à Brumath. En effet tous les nids sont placés dans la partie de la forêt où le Pin occupe de 5 à 24 % de la surface dans l'étage dominant, tandis qu'il n'y a aucun nid dans la partie de la forêt où la densité en Pin atteint 25 à 49 % (fig. 1). La différence de peuplement peut s'expliquer par l'humidité supérieure dans la zone à forte densité en Pin. Cette forêt est traversée par le Canal de la Marne au Rhin et le terrain, peu perméable, est souvent inondé. La végétation du sous-bois y est également plus dense.

Du fait de la concentration des nids dans une partie de la forêt, la densité locale en nids passe de 55 nids/1 600 ha, soit 3,4 nids/100 ha, à 55 nids/1 100 ha, soit 5,0 nids/100 ha, ainsi 5 fois plus élevée que la densité moyenne qui existe à Haguenau (176 nids/17 000 ha soit 1,0 nid/100 ha).

Bien que situés dans une forêt à faible densité en Pin sylvestre (5 à 24 %) et en Épicéa, les relevés permettent d'affirmer qu'en moyenne 94 % des nids (92 % des *rufa* et 96 % des *polychteta*) se trouvent à moins de 25 m d'un Conifère (Pin ou Épicéa ou les deux) dont les aiguilles entrent dans la construction du dôme (fig. 2). L'affinité pour chacun des deux résineux est très voisine chez *rufa* et *polychteta* (respectivement 56 et 62 % des nids sous le Pin et 36 et 34 % en présence d'Épicéa). Seuls 8 % des nids de *rufa* (3 nids) et 4 % des nids de *polychteta* (1 nid) sont construits sous des feuillus en l'absence de Conifères.

Si nous comparons ces résultats (fig. 2) avec ceux obtenus à Haguenau (LORBER, *op. cit.*, fig. 3), nous voyons que l'Épicéa est plus souvent présent dans le biotope des nids à Brumath (36 et 34 % contre 12 et 19 % pour *rufa* et *polychteta*) et que le pourcentage des nids sous les Conifères est inférieur à Haguenau (55 et 57 % contre 92 et 96 % des nids pour ces deux espèces). Le fait que les Fourmis des bois construisent leurs nids plus souvent en présence d'Épicéas plutôt que sous des feuillus seuls, à Brumath,

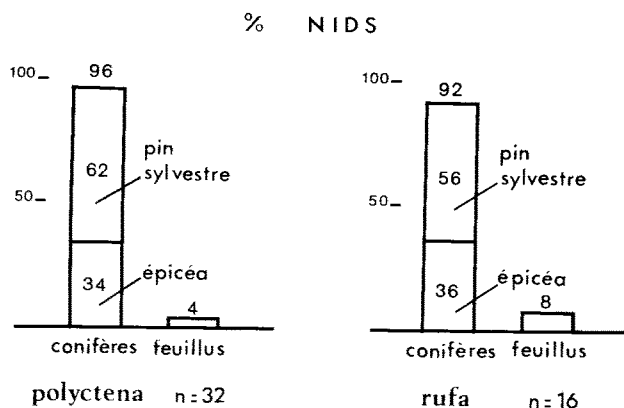


FIG. 2 : Les arbres présents dans le biotope des nids de Fourmis des bois : histogrammes cumulant les Conifères (Pin + Épicéa) et les feuillus seuls.

peut être attribué à une densité plus élevée en Épicéas (valeurs non connues) ou à une dispersion plus homogène de ces arbres dans la forêt plutôt qu'à une préférence des Fourmis.

L'architecture des nids peut aussi faire l'objet de comparaisons d'une forêt à l'autre (fig. 3 et LORBER, *op. cit.*, fig. 2). Par exemple dans les forêts à Brumath les nids sont en moyenne un peu plus hauts que dans les forêts à Haguenau (*rufa* 40-50 cm, valeurs à mi-hauteur de la courbe, au lieu de 10-40 cm, *polyctena* 40-60 cm au lieu de 10-50 cm) et le plus souvent il n'y a pas de zone de sable aussi nette autour du nid. Le diamètre à la base des nids est aussi un peu plus grand dans cette forêt (*rufa* 10-100 cm au lieu de 30-70 cm et *polyctena* 40-120 cm au lieu de 40-100 cm). Le rapport hauteur/diamètre est, à Brumath, dans un intervalle un peu supérieur à celui calculé pour les nids à Haguenau c'est-à-dire que les

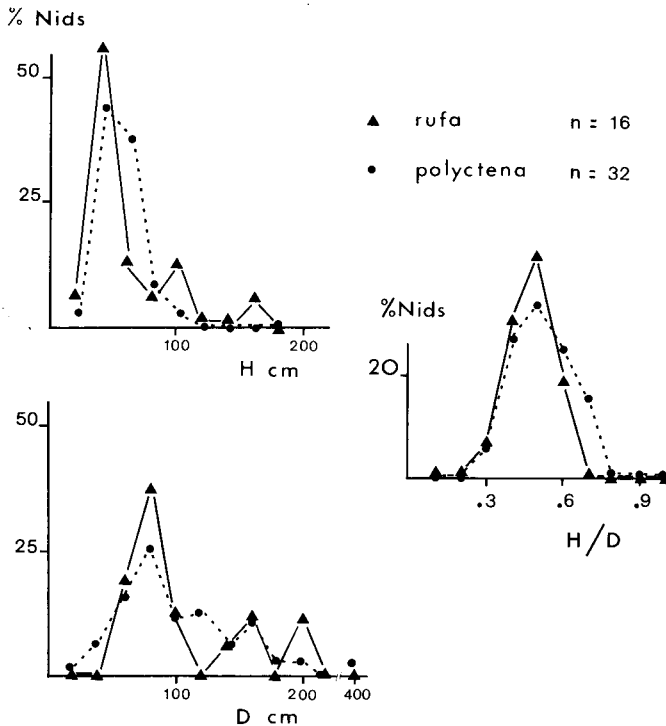


FIG. 3 : Taille des nids de *F. rufa* et *F. polyctena* : fréquence des nids (en %) en fonction de la hauteur, du diamètre à la base et du rapport hauteur/diamètre pour chaque espèce.

nids sont un peu plus pointus (0,4 à 0,6 contre 0,2 à 0,6 pour *rufa* et 0,4 à 0,7 contre 0,2 à 0,6 pour *polycтена*). La taille d'un nid est liée non seulement à l'âge de la population qui l'habite et à son activité, mais aussi à la nature du sol qui porte le nid. La composition du sol (sable, gravier, terre) et ses propriétés (texture fine ou grossière, sol meuble ou compact) ont une influence non négligeable sur la forme du nid. C'est ce qui rend la mesure du volume des nids difficile, et il n'existe aucune formule mathématique valable pour tous les nids. La taille plus grande des nids épigés et leur forme plus pointue que nous observons à Brumath peuvent être dues pour une part importante à la structure du sol. En effet le sol, constitué d'un mélange de sables et de graviers contenant des limons, est compact et plus dur à Brumath qu'à Haguenau où il n'est formé que de sables avec moins d'argile et de limons. Sur le sable, les dômes, sous lesquels les ouvrières ont creusé un immense réseau de galeries, tendent à s'enfoncer au fur et à mesure que le poids du monticule d'aiguilles augmente. Dans certains cas le dôme peut se trouver au fond d'un vrai cratère profond de 20 à 40 cm. Sur un sol plus dur, les dômes restent stables et leur forme dépend principalement de l'activité des ouvrières qui les construisent et leur efficacité à apporter du matériel sur le sommet du nid. Récemment il a été démontré que l'éclairement reçu sur le nid est aussi un facteur important déterminant la forme du nid chez *F. polycтена* (CEUSTERS, 1980).

En conclusion, nous pouvons dire que, bien que entièrement démantelé par l'infrastructure (routes, voies ferrées, canal), le petit complexe forestier de Brumath est très riche en nids de Fourmis des bois et devait certainement l'être davantage encore autrefois. Il présente néanmoins l'intérêt d'être un terrain d'étude qui permettra de suivre le devenir des populations de Fourmis des bois sous l'influence humaine.

La forêt de la Hardt à Mulhouse

SITUATION ET CADRE GÉOGRAPHIQUE.

La forêt de la Hardt (fig. 4) est une forêt de 13 000 ha environ (90 % accessibles) qui s'étend entre Mulhouse (Haut-Rhin, France)

et le fleuve Rhin sur 30 km de long et 1 à 8 km de large. Elle est divisée administrativement en Forêt de la Hardt Nord et Forêt de la Hardt Sud. L'altitude passe de 255 m à 215 m du Sud vers le Nord.

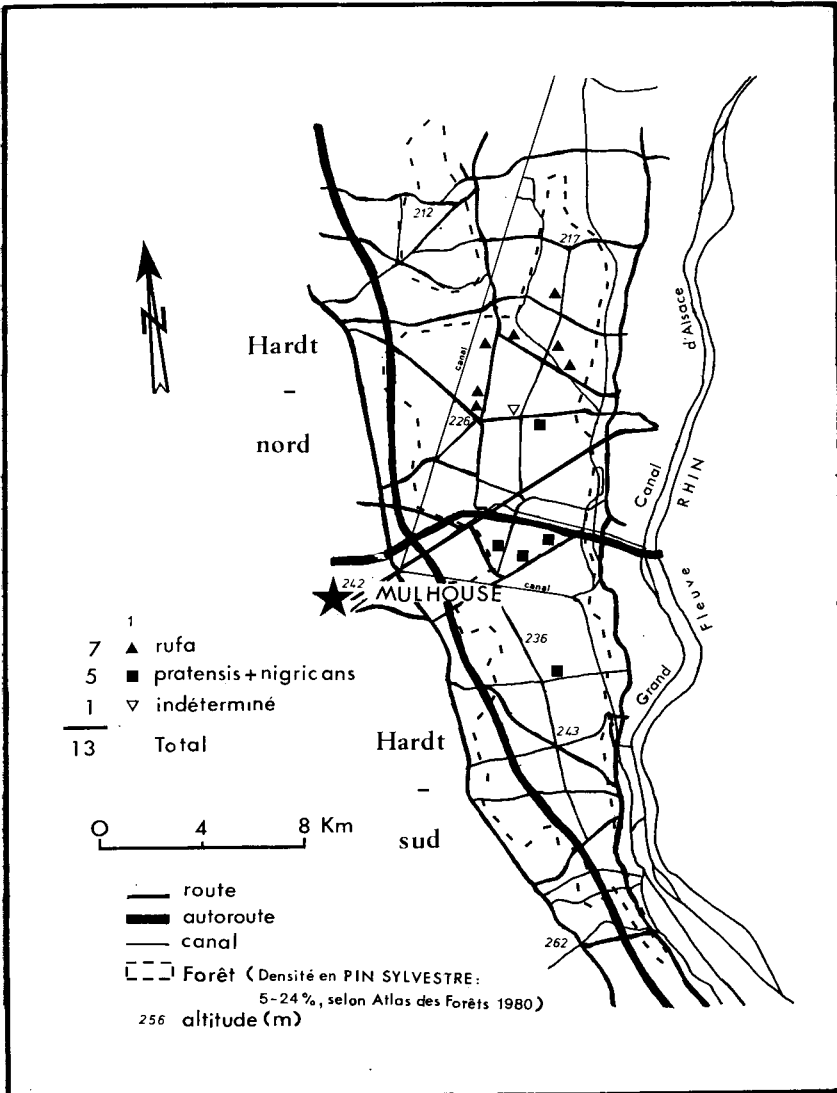


FIG. 4 : Distribution des nids des espèces du groupe *Formica rufa* dans la forêt de la Hardt à Mulhouse.

SOL, HYDROLOGIE ET VÉGÉTATION.

La forêt se développe sur des alluvions rhénanes qui forment des sols limono-argileux caillouteux pauvres et à forte pierrosité mais retenant bien l'eau (Carte phytoécologique, *op. cit.*). De grandes épaisseurs de galets déposés par le Rhin à son débouché dans la plaine d'Alsace y affleurent à faible profondeur.

Dans cette grande forêt de plaine sèche (Atlas de l'environnement, *op. cit.*), la végétation est une chênaie-charmaie pour l'essentiel, avec un tapis herbacé. Le Chêne est l'essence la plus représentée dans l'étage dominant. La densité en Pin est comprise entre 5 et 24 % (Atlas des forêts, *op. cit.*) et, d'après nos observations, elle est très certainement plus proche de 5 % que de 24 %, vraisemblablement entre 5 et 10 %. L'Épicéa et d'autres Conifères y sont très rares.

RÉSULTATS OBTENUS ET DISCUSSION.

En appliquant notre méthode de recherche des nids, nous avons été très surpris de ne trouver, en 1979-1980, que 13 nids dans l'ensemble de la forêt. Ils se répartissent de la manière suivante : 7 nids de *Formica rufa* L., 5 nids de *F. nigricans* Em. + *pratensis* RET. et 1 indéterminé. Vu l'effectif réduit, les résultats ne sont pas exprimés en pourcentages. Seules deux espèces, *rufa* et *nigricans* + *pratensis* sont présentes avec un nombre de nids environ égal. *F. polyctena* FOERST. et *F. truncorum* FAB. sont absentes des relevés.

Il faut remarquer que tous les nids sont placés en bordure des routes forestières, soit directement sur l'accotement, soit sur le talus. La forêt de feuillus a un sous-bois très dense où la luminosité est faible et il n'y a pas de vrais chemins ou clairières. Les seuls endroits ensoleillés sont sur le bord des routes.

Sur une surface presque égale à celle des forêts de Haguenau, il y a moins de 10 fois moins de nids de Fourmis des bois d'où une densité très faible de 0,1 nid/100 ha (13 nids/13 000 ha) contre 1,0 nid/100 ha à Haguenau. Les nids ne font pas partie de colonies polycaliques mais sont dispersés et très éloignés les uns des autres (plus d'un km). L'absence de Conifères producteurs d'aiguilles, le sol de gravier difficile à creuser, la forte densité des feuillus et le manque de lumière font de cette forêt un espace où ne survivent

que quelques nids de *F. rufa* et de *F. nigricans* + *pratensis*. Nous avons vu qu'à Haguenau, (LORBER, *op. cit.*), l'espèce *nigricans* + *pratensis* est la moins exigeante vis-à-vis des aiguilles de Conifères pour la construction du nid. *Rufa* s'accommode aussi à l'absence de Conifères mais *polyctena* demande beaucoup plus les aiguilles que ces deux autres espèces, ce qui peut expliquer son absence dans la Hardt. Dans cette forêt même les deux premières espèces sont peu abondantes.

Le tableau I regroupe les données sur la taille des nids dans la forêt de la Hardt. Les dimensions des nids montrent qu'ils sont petits et ne dépassent pas 100 cm de diamètre pour 45 cm de hauteur. Ils sont toutefois bien formés et non aplatis car le rapport H/D est proche de ou égal à 0,5, notamment chez *rufa*. Chez *nigricans* + *pratensis* les nids observés sont plus aplatis et H/D est inférieur à 0,5.

TABLEAU I : Dimensions des nids des Fourmis des bois dans la forêt de la Hardt à Mulhouse. D = diamètre, H = hauteur.

Nid	Diamètre à la base (cm)	Hauteur (cm)	Sur souche	Espèce	H/D
1...	40-40	20	—	R	0,50
2...	50-50	25	—	R	0,50
3...	70-80	40	—	R	0,50
4...	80-100	45	—	R	0,45
5...	40-40	20	—	R	0,50
6...	(30)	(20)	+	R	/
7...	100-100	45	—	R	0,45
8...	30-40	20	—	N	0,50
9...	60-70	30	—	N	0,43
10...	80-90	35	—	N	0,39
11...	40-60	10	—	N	0,17
12...	50-50	20	—	N	0,40
13...	50-50	20	—	ind	0,40

R = *rufa*

N = *nigricans* + *pratensis*

ind = indéterminé.

D'après nos résultats, nous pouvons conclure que la forêt de la Hardt est, malgré sa grande étendue, un milieu peu favorable

au développement des sociétés des Fourmis des bois. La forte pierrosité du sol et la rareté des Conifères donneurs d'aiguilles sont certainement une cause importante du faible nombre de nids.

Conclusion générale

L'étude du peuplement de trois forêts en Alsace fait apparaître que la distribution des espèces de Fourmis des bois du groupe *Formica rufa* est très hétérogène dans les forêts de plaine sèche. La présence des nids de ces Insectes et leur répartition est principalement en relation avec la nature du sol qui porte les forêts et la densité en Conifères (Pin sylvestre et Épicéa) dans ces forêts.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les références suivantes s'ajoutent à celles données dans le premier article (LORBER, 1981).

- CEUSTERS (R.), 1980. — Étude du degré de couverture du ciel par la végétation au-dessus des nids de *Formica polyctena*. *Biol.-Ecol. méditerran.*, 7 (3) : 187-188.
- LORBER (B. E.), 1981. — Le groupe *Formica rufa* en Alsace : 1) Le complexe forestier de Haguenau. *L'Entomologiste*, 37 (6) : 241-250.
- RONCHETTI (G.), 1980. — Distribution des Fourmis du groupe *Formica rufa* en Europe. Union Int. Sci. Biol., O.I.L.B., Inst. d'Entomologie, Univ. Pavie, Italie, 5 cartes, 2^e ed.

* * *

Le présent travail d'étude de la distribution des Fourmis des bois dans les forêts de la plaine d'Alsace a été entrepris dans le but de servir de contribution à l'élaboration des cartes de distribution des espèces du groupe *Formica rufa* en Europe.

Nous tenons à remercier Y. LORBER, E. LORBER et A. MULLER pour leur aide au cours des relevés des nids, le Dr CHERIX (Lausanne) pour la révision de déterminations des espèces et le Dr RONCHETTI pour les nombreux documents et cartes ainsi que la Direction Régionale de l'Office National des Forêts à Strasbourg pour les cartes de végétation et le Laboratoire d'Écologie Végétale de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg pour les cartes phytoécologiques aimablement mises à notre disposition.

(6, rue de Wasselonne F 67300 Schiltigheim)